

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-127583

(43)Date of publication of application : 16.05.1995

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

(21)Application number : 05-274519

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.1993

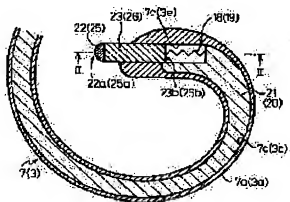
(72)Inventor : ISHIHARA NOBUAKI  
FUJITA TATSUYA

## (54) SCROLL TYPE FLUID MACHINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the sealability of the fluid while the increase of the power loss and the abrasion by the friction between scroll members is suppressed.

**CONSTITUTION:** A groove 7e is provided in the center side tip of at least either of spiral blades 7a (the illustrated reference symbol is for a movable scroll member 7) of a fixed scroll member 3 and the movable scroll member 7 in a scroll type fluid machine such as a scroll compressor, and a vane 22 is inserted, and the energizing is made to the left as shown in the figure by a coil spring 18. The vane 22 of the illustrated example is engaged with the spring 18 through a second vane 23 having a tapered surface not shown in the figure. The tip 22a of the vane 22 is pressed against the surface of the opposite spiral blade not shown in the figure, and the second vane 23 is pressed against the side plate not shown in the figure to achieve the sealing. The sealability of the working space in the vicinity of the center part where the pressure of the fluid becomes high is chiefly improved, and the leakage of the fluid is reduced on the whole.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-127583

(43) 公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F04C 18/02

識別記号

311 Y

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-274519

(22) 出願日 平成5年(1993)11月2日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 石原 宣昭

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 藤田 達也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

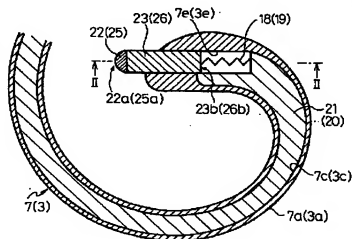
(74) 代理人 弁理士 宇井 正一 (外4名)

(54) 【発明の名称】 スクロール式流体機械

(57) 【要約】

【目的】 スクロール部材間の摩擦による動力損失や摩擦の増大を抑えながら、流体のシール性を高める。

【構成】 スクロール圧縮機のようなスクロール式流体機械における固定スクロール部材3および可動スクロール部材7の少なくとも一方の渦巻き形の羽根7a(例示する参照符号は可動スクロール部材7のもの)の中心側先端に溝7eを設けてベーン22を挿入し、コイルばね18によって図の左方へ付勢する。図示実施例のベーン22は、図示しないテーパ面を有する第2のベーン23を介してばね18に係合する。ベーン22の先端22aが図示しない相手方の渦巻き形の羽根の面に押し付けられるとともに、第2のベーン23は図示しない側板に対して押し付けられてシールを行う。流体の圧力が高くなる中心部付近の作動空間のシール性が重点的に向上するので、全体として流体の漏れが減少する。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 渦巻き形の羽根を有しハウジングに固定される固定スクロール部材と、前記固定スクロール部材の前記渦巻き形の羽根に対して噛み合う渦巻き形の羽根を有し公転のみをするように駆動される可動スクロール部材と、前記可動スクロール部材の自転を阻止し公転のみを許す自転防止機構とを備えているスクロール式流体機械において、前記固定スクロール部材および前記可動スクロール部材の少なくとも一方の前記渦巻き形の羽根の中心側先端の近傍に平行壁面を有する溝を設け、前記溝内に挿入され前記平行壁面に沿って摺動して突出することによりその先端を相手方の渦巻き形の羽根の壁面に押し付けて流体のシールを行うことができる少なくとも一枚のペーンと、前記ペーンを前記相手方の渦巻き形の羽根の壁面に向かって付勢する弾性体とを設けたことを特徴とするスクロール式流体機械。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば自動車用空調装置の冷凍サイクルの冷媒圧縮機として使用するのに好適なスクロール圧縮機のようなスクロール式流体機械に係り、特にスクロール式流体機械において、圧力の高い流体が存在する中心部付近の作動室を効果的にシールすることができるシール手段に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のスクロール圧縮機において、固定スクロール部材と可動スクロール部材のそれぞれの渦巻き形の羽根の間に形成される三日月状の作動空間に対する渦巻き方向のシール手段としては、特公昭 58-19875号公報に記載されているように、流体圧縮の反作用力を 2 つの渦巻き形の羽根の間の押し付け力として利用するものとか、特公昭 57-49721号公報に記載されているように、可動スクロール部材に作用する遠心力を利用して、可動スクロール部材の渦巻き形の羽根を固定スクロール部材の渦巻き形の羽根に押し付けるもの等があり、そのような手段に加えて、一般的に両スクロール部材の接触箇所に潤滑油を供給して三日月状の作動空間の周囲のシール性を高めている。

【0003】 図 4 において点 a, b, c, d として示すように、スクロール式流体機械の固定スクロール部材の渦巻き形の羽根 3 a と、可動スクロール部材の渦巻き形の羽根 7 a との接触箇所は通常複数個存在するが、それらのスクロール部材が剛体であること、および、渦巻き形の羽根の加工には若干の誤差を伴うことから、羽根 3 a と羽根 7 a の接触箇所は、厳密には最初に接触する点 a ~ d のいずれか一点のみであって、他の点では大なり小なり隙間が残って完全に接触しない。従って、スクロール部材の間に供給される潤滑油の量が少なくなったときや、潤滑油を供給していない無潤滑の場合は、三日月状の作動空間内にある流体が加圧されると、接触すべ

き箇所の際間からスクロール部材の外周方向に流体の漏れが生じて、スクロール式流体機械の性能を低下させることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 渦巻き方向において接触すべき全ての箇所（図 4 の例では点 a, b, c, d）の隙間を閉塞するためには、可動スクロール部材の渦巻き形の羽根を固定スクロール部材の渦巻き形の羽根に向かって強く押し付けて、渦巻き形の羽根に多少の変形を起こさせる必要があるが、そのような強い力で可動スクロール部材を固定スクロール部材に向かって押し付けると、摺動摩擦の増大によって動力損失や渦巻き形の羽根の摩耗を生じるという問題がある。しかしながら、スクロール式流体機械の構造から、両スクロール部材の間に形成される複数の三日月状の作動空間のなかでも、外周部に近いものでは流体の圧力が比較的低いので、若干の隙間があっても流体の漏れ量は僅かであるから、前述のような問題があるにもかかわらず外周部に近い点 a, d 等の接触箇所に対して強い押し付け力を作動させることは得策ではない。

【0005】 そこで本発明は、可動スクロール部材全体を固定スクロール部材に向かって強く押し付けることなく、流体の圧力が高くなる中心部近傍の作動空間を区画する接触箇所のみを重点的に閉塞することにより、前述のような問題が生じるのを避けながら、効果的に流体の漏れを減少させてスクロール式流体機械の性能を向上させることができる新規な手段を提供することを発明の目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記の課題を解決するための手段として、渦巻き形の羽根を有しハウジングに固定される固定スクロール部材と、前記固定スクロール部材の前記渦巻き形の羽根に対して噛み合う渦巻き形の羽根を有し公転のみをするように駆動される可動スクロール部材と、前記可動スクロール部材の自転を阻止し公転のみを許す自転防止機構とを備えているスクロール式流体機械において、前記固定スクロール部材および前記可動スクロール部材の少なくとも一方の前記渦巻き形の羽根の中心側先端の近傍に平行壁面を有する溝を設け、前記溝内に挿入され前記平行壁面に沿って摺動して突出することによりその先端を相手方の渦巻き形の羽根の壁面に押し付けて流体のシールを行うことができる少なくとも一枚のペーンと、前記ペーンを前記相手方の渦巻き形の羽根の壁面に向かって付勢する弾性体とを設けたことを特徴とするスクロール式流体機械を提供する。

【0007】

【作用】 自転防止機構が加える制約を受けた状態で可動スクロール部材が固定スクロール部材に対して公転のみをすることによって、それらの渦巻き形の羽根の間に形

成された三日月状の作動空間が半径方向に移動すること、そして、三日月状の作動空間が半径方向内方に移動するときはスクロール式流体機械が圧縮機として作用すること、また、三日月状の作動空間が半径方向外方に移動するときはスクロール式流体機械が膨張機として作用することは、いずれも先に述べた従来技術等と同様である。

【0008】本発明においては、これらの作用をもたらす構成に加えて、固定スクロール部材および可動スクロール部材の少なくとも一方の渦巻き形の羽根の中心側先端の近傍に平行壁面を有する溝を設けるとともに、溝内に挿入されその平行壁面に沿って摺動して突出することにより先端を相手方の渦巻き形の羽根の壁面に押し付け流体のシールを行うことができる少なくとも一枚のペーンと、ペーンを相手方の渦巻き形の羽根の壁面に向かって付勢する弾性体とを設けたので、ペーンは弾性体によって押圧され、溝によって摺動案内されて突出し、相手方の渦巻き形の羽根の壁面に接触して、中心部付近の作動空間を形成するシール箇所を完全に閉塞する。

【0009】スクロール式流体機械が圧縮機あるいは膨張機のいずれであっても、2つのスクロール部材の中心部付近にできる作動空間内の流体の圧力は、外周部にできる三日月状の作動空間内の流体の圧力よりも高くなるので、シール箇所と同じ程度の大きさの隙間があれば漏れる流体の量は中心部付近の方が多くなるが、本発明を実施することによって、渦巻き形の羽根の中心部付近のシール性を重点的に高くする結果、可動スクロール部材全体を固定スクロール部材に向かって強く押し付けなくとも、効果的に流体の漏れを低減させることができる。

#### 【0010】

【実施例】図3に、本発明のスクロール式流体機械の実施例としてのスクロール圧縮機1の全体構成を示す。図3に示されている限りにおいて、スクロール圧縮機1は従来の一般的なスクロール圧縮機と同様な構成を有する。すなわち、スクロール圧縮機1は、主として、ハウジング本体2に固定されてハウジングの一部となる固定スクロール部材3と、電動機4のような原動機（油圧モータや内燃機関等でもよい）からの駆動軸5の軸端に取り付けられて回転するバランスウエイトを備えた偏心輪6と、偏心輪6によって駆動される可動スクロール部材7と、詳細には図示していないが、駆動の際に可動スクロール部材7の公転のみを許し自転を阻止する自転防止機構8とから成っている。

【0011】固定スクロール部材3および可動スクロール部材7は、実質的に同じ形をした渦巻き形の羽根3aおよび7a、をそれぞれ円板形の側板3b、7bの一面側に一体的に備えているとともに、それらの渦巻き形の羽根の軸方向の先端面に、渦巻きの長手方向に沿って溝3c、7cが形成されている。

【0012】可動スクロール部材7の溝7c内には、図1に拡大して示されているように、これと同様な渦巻き形のチップシール21が挿入されている。チップシール21は、フッ素樹脂などの樹脂摺動材よりなり、相手方のスクロール部材の側板に摺動接触して、その隙間をシールする。渦巻き形の羽根7aの中心部の渦巻き方向の先端には、平行な側面を有する溝7eが羽根7aの全幅にわたって形成されるとともに、その中に、羽根7aと同じ軸方向の幅を有する先端22aが円弧状断面を有し（図1参照）、基部の軸方向の幅がテーパ状に狭くなっている第1のペーン22が溝7eに沿って摺動可能に挿入され（図2参照）、さらに、第1のペーン22のテーパ面22bと相対する位置に、同様な角度のテーパ面23aをもった第2のペーン23が、溝7e内の底部側において溝7eに沿って摺動可能に装着されている。

【0013】第1のペーン22の側板7bの側には軸方向のピン24が設けられるとともに、第1のペーン22の摺動にもなうピン24の移動が許されるように、溝7e内の側板7cの面に溝7fが設けられている。また、第2のペーン23の底面23bと平行溝7eの底面との間には圧縮コイルばね18が挿入され、第1のペーン22および第2のペーン23の突出力を発生させている。また、ばね18によるペーン22の突出に対し、ピン24および溝7fにより、突出可能な範囲の規制を行なっている。ペーン22および23は、いずれも相手方のスクロール部材の側板によって軸方向の移動を規制されているので、ばね18の付勢により両者は共に平行溝7eの方向に突出する。

【0014】可動スクロール部材7は、側板7bの背後の中心において、軸方向に突出する短い被駆動軸7dを一体に備えており、この被駆動軸7dは、偏心輪6の内部の駆動軸5に対して偏心した位置において軸方向に開口している円形の偏心開口6aの中に、例えばニードル軸受9等を通じて相対回転可能に挿入されている。もっとも、この部分の構造は、駆動軸5の軸端にクランク軸部を形成し、これを可動スクロール部材7の側板7bの背後の中心に軸方向に突出して形成される被駆動スリーブの開口内にニードル軸受等を介して回転可能に挿入するというような構造によって置き替えてもよい。

【0015】この実施例では、固定スクロール部材3も前述の可動スクロール部材7と略同様な構造を有する。まず、固定スクロール部材3の渦巻き形の羽根3aの軸方向先端面に形成された溝3c内には、渦巻き形のチップシール20が挿入されている。チップシール20は、フッ素樹脂などの樹脂摺動材よりなる。図示形状が可動スクロール部材7の場合と同じになることから、図1および図2において括弧付きの符号によって示すように、渦巻き形の羽根3aの中心部には平行溝3eが形成されるとともに、可動スクロール部材7の羽根7aの中心部と同様の第1のペーン225と第2のペーン226、ピン2

7、溝3f、圧縮コイルばね19等が設けられている。それらの機能は可動スクロール7の場合と実質的に同じである。

【0016】前記渦巻き形の羽根3aおよび7aは、軸方向に同じ長さ（幅あるいは高さ）を有している。そして、2つの渦巻き形の羽根3aと7aが、相対的に位相がずれて、かつ、偏心している状態で互いに噛み合うように組み合わされて支持されることにより、それらの羽根の間に流体を圧縮するための三日月形の空間を少なくとも1個以上形成する。

【0017】ここで、前述の2つの第1のペーン22および25の突出量の最大値は、可動スクロール部材の偏心量の1/3ないし5/3となるように、ピン24、27および溝3f、7fにより規制されている。また、チップシール21(20)は、図1および図2に示すように、渦巻きの中心部寄りの先端が、第2のペーン23(26)の最大突出時の底面23b(26b)の位置よりも、さらに中心側の位置まで延長して配設されている。

【0018】なお、図3に示すハウジング本体2およびフロントハウジング2a内の空間15は、スクロール圧縮機1における吸入室になっており、図示しない吸入口を経て、圧縮すべき流体を吸入室15内に吸入するようになっている。固定スクロール部材3の渦巻き形の羽根3aの中央部分には外部に通じる吐出口16が形成されており、それを自動的に開閉する吐出弁17が設けられている。

【0019】図3に示した実施例のスクロール圧縮機1は、前述のような構造を有しているため、電動機4の回転によって駆動軸5と偏心輪6が回転駆動されると、駆動軸5に対して偏心している可動スクロール部材7の被駆動軸7dはニードル軸受9を介して回転せよとするが、可動スクロール部材7は自転防止機構8によって自転を防止されているので、駆動軸5の回りに公転だけをするようになる。それによって、駆動軸5の回転方向がスクロール圧縮機1に適合するように選択されている限り、固定スクロール部材3の渦巻き形の羽根3aと可動スクロール部材7の渦巻き形の羽根7aとの間に形成されている三日月状の空間は、両スクロール部材3、7の外周部から次第に中心部に向かって移動することになる。

【0020】三日月状の空間が両スクロール部材3、7の外周部において吸入室15内に開放していたときに、吸入室15から三日月状の空間に取り込まれた空気のような低圧の流体は、三日月状の空間が閉じて両スクロール部材3、7の外周部から次第に中心部に向かって移動する際に、空間の容積が連続的に縮小することにより圧縮されるので、両スクロール部材3、7の中心部から圧縮された流体が吐出弁17を押し開いて、吐出口16を通して外部へ送り出される。

【0021】前述の作動において、圧縮機1が無潤滑の場合、潤滑油によるシール効果は期待できないので、2つの羽根3a、7aの接触部に隙間が存在すると、三日月状空間内で圧縮された流体が隙間から外周部に向かって漏洩して、大幅な性能の悪化が予想される。この場合、図4に示すように、両スクロール部材の渦巻き形の羽根3aおよび7aが接触してシールが必要となる個所はa、b、c、dのように複数個所あるが、渦巻き形の羽根3a、7aはいずれもアルミニウム合金製のような剛体であるため、スクロール部材3、7の機械加工における誤差により、1個所で接触したときは他の複数個所では厳密には接触せず、微小ながらも隙間が存在して、圧縮された流体が漏れることになる。特に、中心部に近い位置で隙間が発生すると、その位置では流体の圧力が高くなっているために漏れ量も多くなり、極端な性能の悪化を招くことになる。

【0022】本発明は、2つのスクロール部材の中心部で発生する漏れを重点的に低減することを目的とするものであり、図示の実施例においては、2つのスクロール部材の渦巻き形の羽根3a、7aの中心部にペーン22、25を設け、ばね18、19の弾性力によって、図5(2)～(4)に示すように、相手方の羽根の7a、3aの内周面に接触させることによりシールを行なうものである。以下、その作用を詳細に説明する。

【0023】図5(1)に示す状態において、可動スクロール部材7および固定スクロール部材3の渦巻き形の羽根7aおよび3aにより形成される外周部の三日月状の空間に閉じ込められた流体は、可動スクロール部材7の公転運動により、図5(2)、(3)、(4)に示す状態を経て、図5(1)の中心側の三日月状の空間に移動し、三日月状の空間の体積の減少に応じて圧縮されることになる。この場合、図5(1)の状態から(2)の状態へ公転運動が進むと、中心部近くの三日月状空間を形成する渦巻き形の羽根3a、7aの内周面と、それと相対するペーン22、25の内弧状の先端面22a、25aが圧縮コイルばね18、19の押付力により接触し、中心側の空間を区画するとともにこの押付力により、ペーン先端と羽根内周面との接触部からの流体の漏れを防止する。

【0024】さらに図5(2)から(6)のように可動スクロール部材7の公転運動が進むと、ペーン22、25は、平行な溝7e、3e内で移動しつつ、ペーン先端の接触点もスクロール部材の渦巻き形の羽根3a、7aの内周面を摺動し、中心部の空間の容積が減少することにより、内部の流体を圧縮、吐出することになる。この間にペーン22、25先端からの流体の漏れが防止できることは言うまでもない。

【0025】図5(4)に示すように吐出が完了した時点で、ペーン22、25は、スクロール部材の羽根3a、7aから離れ、図5(1)の状態に戻って次の流体

を取り込むことになる。

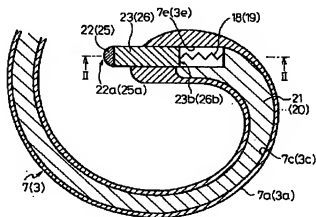
【0026】この実施例においては、ベーン22、25の突出量の最大値を、可動スクロール部材7の偏心量の1/3～5/3となるようにしており、これによりベーン22、25の接触によってシールすることができる範囲を、吐出完了までの1/2～3/4回転としている。また、この実施例においては、ベーンを図1および図2に示すようにテーパ形状の面22bと23a(25bと26a)において二分割した形で第1のベーン22(25)と第2のベーン23(26)を設けている。このテーパ形状の作用によって、圧縮コイルばね18(19)の力を受けた第2のベーン23(26)は、テーパ面に沿って移動する時に軸方向にも僅かに変位し、相手方のスクロール部材3、7の側板3c、7cの面に押し付けられて、この面からの流体の漏れを防止することができる。

【0027】なお、図示実施例ではベーンをテーパ面において二分割して第1のベーン22(25)と第2のベーン23(26)を形成したが、スクロール部材3、7の羽根3a、7aおよびベーン22、25の軸方向の高さを精度良く加工することができる場合は分割しなくてもよい。また、図示実施例では、ベーン22、25の押付力を圧縮コイルばね18、19によって与えているが、圧縮コイルばねを他の弾性体、例えば板ばね等に置き換えても良い。さらに、押付力を発生するばね等の補助手段として、圧縮された流体の圧力をベーンの背面部に導入してもよい。

【0028】

【発明の効果】本発明により、スクロール圧縮機等のスクロール式流体機械において最も圧力の高くなる中心部寄りの作動室から外側への流体の漏れを重点的に防止することにより、シールのための摺動摩擦を増加させないでシール性を高めることができる。

【図1】



【図面の簡単な説明】

【図1】図2のI-I断面図であって、本発明の一実施例の要部を拡大して示す。

【図2】図1の一部についてのI-I断面図である。

【図3】スクロール圧縮機の全体構造を例示する縦断正面図である。

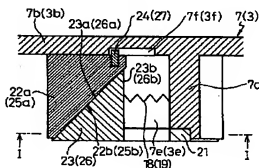
【図4】渦巻き形の羽根の接触箇所を示す側断面図である。

【図5】(1)～(4)は実施例のスクロール圧縮機の異なる作動状態を順次示す側断面図である。

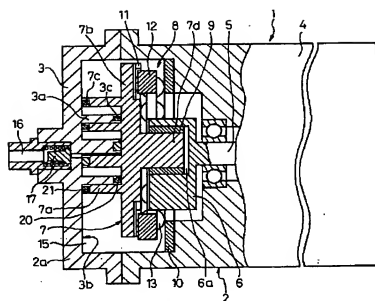
【符号の説明】

- 1…スクロール圧縮機
- 3…固定スクロール部材
- 3a…渦巻き形の羽根
- 3e、3f…溝
- 5…駆動軸
- 6…偏心輪
- 7…可動スクロール部材
- 7a…渦巻き形の羽根
- 7b…側板
- 7d…被駆動軸
- 7e、7f…溝
- 8…自転防止機構
- 9…ニードル軸受
- 18、19…圧縮コイルばね
- 20、21…チップシール
- 22、25…第1のベーン
- 22a、25a…ベーンの前縁
- 23、26…第2のベーン
- 22b、23a、25b、26a…テーパ面
- 24、27…ピン
- a～d…接触箇所

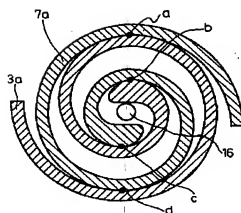
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

